أثر الصف المقلوب في تحقيق بعض نواتج تعلم العلوم: تحليل بعدي

د. ريم أحمد رمزي الغامدي*

المستخلص:

أصبح استخدام الصف المقلوب شائعًا بشكل متزايد في مجالات التعلم المختلفة، وفي مجال تعلم العلوم على وجه الخصوص، وعلى الرغم من ذلك، لم يتم نشر أي تحليل بعدي يفحص على وجه التحديد تأثير الصف المقلوب مقابل الصف التقليدي على تحقيق نواتج تعلم العلوم. لذا، هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية الصف المقلوب في تحقيق بعض نواتج تعلم العلوم، وكذلك الكشف عما إذا كانت فاعلية الصف المقلوب تختلف باختلاف: المتغيرات التابعة- المرحلة الدراسية- مجال الدراسة، ولتحقيق ذلك تم استخدام أسلوب التحليل البعدي لنتائج الدراسات السابقة ذات العلاقة والتي استخدمت الصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم في الفترة ما بين عامي 2015 -2021؛ حيث خضعت (28) دراسة أولية للتحليل والتي انطبقت عليها معايير التضمين والاستبعاد، وقد أشارت نتائج البحث إلى وجود تأثير مرتفع للصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم وفقاً لنموذج التأثيرات العشوائية بلغ (2.25)، بخطأ معياري مقداره(0.197)، كما بلغت قيمة فترة الثقة حول متوسط حجم الأثر(الحد الأدنى1.866، الحد الأعلى 2.638) وهذه القيمة لمتوسط حجم الأثر كبيرة جداً وفقاً لمؤشرات كوهين، مما يشير إلى فاعلية الصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية، كما أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى وجود تأثيرات متشابهة للصف المقلوب على نواتج تعلم العلوم بغض النظر عن نوع المتغيرات التابعة، أو المرحلة الدراسية، أو مجال الدراسة، وفي ضوء نتائج الدراسة تم التوصية بضرورة تضمين الصف المقلوب في برامج إعداد وتدريب المعلمين قبل وأثناء الخدمة.

الكلمات المفتاحية: الصف المقلوب، نواتج تعلم العلوم، التحليل البعدي، حجم الأثر.

المقدمة:

هناك العديد من التغيرات والتطورات التي تحدث في العالم من حولنا، وهذه التغيرات والتطورات لها تأثير مباشر على مختلف جوانب الحياة، لا سيما عندما يتعلق الأمر بالتطورات التكنولوجية وما يصاحبها من تغيير في أنماط التفكير وكذلك الجوانب القيمية لـ شخصية الفرد. هذا العامل له تأثير على مجموعة متنوعة من

* استاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم قسم المناهج وتقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية.
البريد الالكتروني : rarghamdi@tu.edu.sa

تاريخ إستلام البحث : ٢٠ / ٩ / ٢٠٢١ تاريخ قبول البحث : ١١/ ١٠ / ٢٠٢١ تاريخ النشر الالكترونى : ٩ / ٢٠٢١

القطاعات، بما في ذلك التعليم. وذلك يرجع إلى حقيقة أنه لا يمكن فصل التعليم عن الأحداث والعوامل التي تدور من حولنا. ويترتب على ذلك أن العملية التعليمية وما تتضمنه من أساليب واستراتيجيات مستخدمة فيها لديها احتمالية عالية للتأثر بكل ما يحدث ويتطور.

ولقد ظهرت العديد من استراتيجيات التدريس الحديثة في السنوات الأخيرة التي حاولت إنشاء نمط جديد من التفاعل بين المعلم والطالب، والذي أصبح نقطة محورية في التعليم وأصبح يُنظر إليه على أنه نقطة الانطلاق والتركيز بالعملية التعليمية، وبالتالي كان لزاما على المعلمين الاستفادة من المستجدات التكنولوجية للإرتقاء بعملية التعليم ليظهرها بوجه آخر مختلف عن السابق، كي تكون موائمة لأنماط تفكير الطالب، وتوجّه مساره إلى مناحٍ مختلفة في اهتماماته وميوله وطبيعة التعامل والتفاعل معه.

وتعد استراتيجية (الصف المقلوب Flipped Classroom) أحد الاستراتيجيات التي ظهرت في الأونة الأخيرة نتيجة للتطور التكنولوجي، والتي بدأت فكرتها في جذب الانتباه في عام 2007 عندما بدأ اثنان من مدرسي المدرسة الثانوية، آرون سامز وجون بيرجمان، في تسجيل محاضراتهم الصفية للطلاب الذين فاتتهم الفصول الدراسية، ثم بدأوا لاحقًا في تسجيل جميع المحاضرات للطلاب لمشاهدتها خارج الصف، وبالتالي يمكن استخدام وقت الصف هذا لقيادة أنشطة التعلم بدلاً من إلقاء المحاضرات (Kennedy, Beaudrie, Ernst & St. Laurent, 2015).

وقد نتج عن ذلك التزام بيرجمان وسامز بالتسجيل المسبق لجميع محاضراتهم في الكيمياء من 2007 إلى 2008 وتعيين مقاطع فيديو للمحاضرات، وتدوين الملاحظات كواجب منزلي حتى يتمكنوا من إشراك الطلاب في حل المشكلات والتجارب المعملية أثناء وقت الصف. كما قاموا أيضًا بنشر مقاطع الفيديو التعليمية الخاصة بهم عبر الإنترنت، وقد أثرت مقاطع الفيديو على الطلاب والمعلمين في جميع أنحاء العالم (Bergmann, Sams, 2012). إلى جانب ذلك أدى انتشار المصادر التعليمية الرقمية، لا سيما مقاطع الفيديو التعليمية المفتوحة عبر الإنترنت والتي أنشأتها Khan Academy ، OpenCourseWare والدورات التدريبية المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs) ، مما أدى إلى اعتماد الصف المقلوب من قبل المزيد من المعلمين وازدهرت في الممارسة والبحث (Sun, Xie & Anderman, 2018).

وقد تناولت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة مفهوم الصف المقلوب، وبمراجعة هذه الأدبيات تبين أنها أشتركت في تناولها لهذا المفهوم في عدة أمور كما بينها كل من (Abeysekera, Dawson, 2015) ، وهي: أن الصف المقلوب عبارة عن أسلوب تربوي يعمل على نقل المحتوى التعليمي خارج الصف الدراسي، وبالتالي يتم استغلال وقت الحصة الدراسية لأداء الأنشطة التعليمية بشكل نشط وتعاوني، كما يكلف الطلاب بأداء الأنشطة داخل الصف أو ما بعد الصف للاستفادة الكاملة من العمل داخل الصف الدراسي.

ويختلف الصف المقلوب عن المحاضرة التقليدية في أن المحاضرة التقليدية فيها يقدم المعلم المحتوى للطلاب أثناء وقت الحصة الدراسة بشكل مباشر. أما خارج الصف، فيُكلف الطلاب بأداء مهام الواجبات المنزلية وغالبًا ما يكون بشكل مستقل. أما الصف المقلوب فيعكس مفهوم المحاضرة التقليدية داخل الصف، وذلك من خلال مطالبة الطلاب بمشاهدة محاضرات الفيديو عبر الإنترنت ودراسة المواد التعليمية ذات الصلة قبل الصف. أما أثناء وقت الحصة الدراسة فيعمل الطلاب على المشكلات والمفاهيم المتقدمة، والمشاركة في

التعلم النشط ، وإكمال التدريبات والممارسات التعليمية، ويقدم المعلم التوجيه والإرشاد للطلاب (Lage, Platt & Treglia, 2000؛ Tucker, 2012).

ويوضح الجدول (١) كيف يتم تقديم المحاضرة التقليدية في الصف الدراسي خلال وقت الصف متبوعًا بكمية صغيرة نسبيًا من الممارسة الموجهة والمستقلة، بينما في الصف الدراسي المقلوب من المتوقع أن يتم عرض المحاضرة ومعالجتها من قبل الطلاب قبل الصف، بحيث يكون وقت الصف الدراسي مكرساً للممارسة الموجهة والمستقلة وحل المشكلات والمناقشات حول القضايا الحرجة (Bergmann, Sams, 2012). وإدراكًا لدور أنشطة التعلم النشط في الصف الدراسي، فإن نموذج الصف المقلوب لا يقلل من أهمية المحاضرة، بل يحول المحاضرة من مكون تعليمي وجهًا لوجه داخل الصف الدراسي إلى واجب منزلي خارج الصف نشاط يتضمن مشاهدة فيديو المحاضرة. وقد لاحظ (Bishop, Verleger, 2013) أن التفاعل مع المدرب أثناء المحاضرات أقل أهمية من التفاعل أثناء حل المشكلات والمناقشة والتعلم القائم على الاستفسار وبالتالي يستفيد نموذج الصف المقلوب من هذا التمييز.

جدول: ١

مقارنة بين الأنشطة الصفية التقليدية والمقلوبة بناءً على Bergmann and Sams (2012)

الفصول الدراسية التقليدية		الفصول المقلوبة	
النشاط	**الوقت بالدقيقة**	**النشاط**	**الوقت بالدقيقة**
الأنشطة التحفيزية	٥	الأنشطة التحفيزية	٥
مراجعة واجبات الحصة السابقة	٢٠	سؤال وجواب على محاضرة الفيديو	١٠
تدريس محتوى جديد	٣٠-٤٥	الممارسة الموجهة والمستقلة والتعلم النشط	٧٥
الممارسة الموجهة والمستقلة والتعلم النشط	٢٠-٣٥		

وقد أشار كل من (أبو الروس والعمارة، ٢٠١٦؛ متولي، ٢٠١٦) إلى أن الصف المقلوب يتميز عن طرق التدريس الأخرى بعدد من المزايا التي تأخذ الطالب واحتياجاته وقدراته في الاعتبار من أجل تسهيل التعلم، بناءً على الفرص المتميزة التي توفرها الحلول التكنولوجية الحديثة، مثل فرصة مساعدة الطلاب الضعفاء أكاديميًا. كما يعزز درجة تفكير المتعلم، ويزيد من إحساس الطلاب بالكفاءة والاستقلالية؛ وبالتالي، يعتبر المدخل المناسب للطلاب الذين يجدون صعوبات في التعلم، ومساعدتهم في استيعاب المفاهيم الجديدة، وتحسين وقت المعلم، مما يساهم في توفير الدعم المناسب للمتسربين. بالإضافة إلى ذلك، يساعد الطلاب في تصحيح سوء فهمهم وتنظيم المعلومات المكتسبة حديثًا. كما تساعد التغذية الفورية المقدمة في الصف الدراسي المقلوب الطلاب أيضًا في تطوير فهمهم وطرق تفكيرهم؛ نظرًا لأن الوظائف المعرفية العليا المرتبطة بالأنشطة الصفية، جنبًا إلى جنب مع التفاعل المستمر بين الأقران والمعلمين، يمكن أن تؤدي بسهولة إلى ما وراء المعرفة المرتبط بالتعلم العميق.

وللصف المقلوب عدد من الفوائد أشار إليها كل من: (Roehling, 2017; Ossman, Bucks, 2014; Mok, 2014) تتمثل في: تعزيز التعلم، حيث يمكن للطلاب مشاهدة المحاضرات المسجلة بالسرعة التي تناسبهم، كذلك يمكن مراجعة المحاضرات المسجلة في الأوقات والأماكن المناسبة، وبذلك يمكن استخدام وقت الصف لأنشطة التعلم النشط الأكثر فعالية، كما يمكن للمعلمين العمل مباشرة مع الطلاب عندما يواجهون صعوبات، وبهذا يكون المعلمين على اتصال مباشر أكثر مع الطلاب ، مما يسهل العلاقات ويعمقها.

وعلى الرغم من فوائد الصف المقلوب، فقد يجلب معه بعض التحديات. على سبيل المثال، يتطلب تصميم وتنفيذ الصف المقلوب جهدًا كبيرًا لبدء تشغيل المدرس (Karabulut-Ilgu, Jaramillo, & Jahren, 2018). وفقًا لـ (Shankararaman, Elmaleh, 2017) فإن عبء العمل الإضافي لإعداد محتوى تعليمي يرجع أساسًا إلى إنتاج مقاطع فيديو وبرامج تعليمية عبر الإنترنت. وفي تجربة أجراها (Altaii, 2017 Handley, Reagle,) وجد بأنه قد يتطلب إنتاج فيديو مدته 10 دقائق ما يقرب من 2 إلى 3 ساعات. التحدي الآخر هو أن بعض الطلاب ليس لديهم معرفة كافية بالفصول الدراسية المقلوبة (Karabulut-Ilgu et al., 2018). لذلك يجب أن يكون الطلاب على دراية جيدة بترتيب أنشطة الصف الدراسي المقلوب في بداية التعليم. وفي هذا الصدد أشار أيضا (Roehling, 2017) إلى عدد من مساوئ الصف المقلوب، والتي تمثلت في أنه: يمكن أن تكون المحاضرات المسجلة أقل جاذبية من المحاضرات الحية، كذلك من الصعب مراقبة الامتثال لمشاهدة مقاطع الفيديو، وأيضا المعلم غير متواجد للإجابة على الأسئلة أثناء مشاهدة ملفات الفيديو، وغالبًا ما تتطلب الفصول المقلوبة التزامًا بوقت أكبر وعبء عمل للطالب، وأخيرا يمكن أن تكون جودة المحاضرات المسجلة والتمارين داخل الصف متغيرة.

وبمطالعة الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالصف المقلوب نجد أن الأسس النظرية لهذا النوع من التعلم قائم على عدة نظريات، منها: النظرية البنائية، والتي تنادي بالتعلم المتمركز حول المتعلم، وجعل التعلم نشطاً وذلك من خلال تفعيل دور المتعلم في العملية التعليمة وجعله إيجابياً. وتُعد فرص التعلم النشط أثناء الأنشطة الصفية عنصرًا حاسمًا في الفصول المقلوبة (Jensen, Kummer, Godoy, 2015). حيث يتضمن التعلم النشط "العمل" و "التفكير" فيه، ويجد الطلاب أنه من الممتع تطبيق المفاهيم على قضايا العالم الواقعي في سياق تعاوني واجتماعي أكثر من كونهم متلقين سلبيين لنفس المبادئ في شكل محاضرة تقليدية (Prince, 2004). كذلك يعمل الصف المقلوب على تعزيز التعلم الذاتي (Lai , Hwang, 2016). حيث تساعد الأنشطة التي تتمحور حول الطالب في الصف على تعزيز شعوره بالكفاءة الذاتية، خاصة في حل المشكلات (Kuo, Walker, Schroder & Belland, 2014). وعلى عكس طرق المحاضرات التعليمية التقليدية، فإن نموذج الصف الدراسي المقلوب يعزز بشكل غير مباشر استقلالية الطالب، وكفاءته في التعلم (Ryan, Deci, 2000). كذلك يعمل الصف المقلوب أيضًا على تقليل الحمل المعرفي الزائد (Clark, Nguyen & Sweller, 2005) والاحتفاظ بالمعرفة (Wilson, Horn, 2007) ، حيث يُمكّن الصف الدراسي المقلوب الطلاب من إيقاف وإعادة تشغيل أي محتوى محاضرة مسجله وذلك وفق سرعته الخاصة (Bergmann, Sams, 2012).

هذا وقد تم تناول الصف المقلوب بالبحث والدراسة من قبل عدد من الباحثين، وذلك في محاولة منهم للكشف عن فاعليته في تحقيق نواتج تعلم العلوم، وذلك مقارنة بالطريقة التقليدية، حيث أثبتت مجموعة من الدراسات

أفضلية الصف المقلوب على نظيره التقليدي، ومن هذه الدراسات، دراسة (الربيعان، ٢٠٢٠) والتي توصلت إلى حجم أثر كبير لمنحى التعلم المقلوب في تنمية مستويات الاستيعاب المفاهيمي في العلوم الفيزيائية، كذلك دراسة (عيد، ٢٠١٧) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية كلاً من التحصيل والاتجاه نحو تدريس العلوم، وأيضا دراسة (اللهيبي، ٢٠١٨) والتي أظهرت توفق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفق الصف المقلوب على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن وفق الطريقة الاعتيادية وذلك في التحصيل والاحتفاظ في مادة الفيزياء ودافع الانجاز. ودراسة (هنداوي، ٢٠٢١) والتي أسفرت نتائجها عن وجود فاعلية كبيرة للبرنامج المقترح القائم على استراتيجية الصف المقلوب وذلك في تنمية الممارسات العلمية والهندسية ودافعية الإنجاز لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، ودراسة (العكيلي، ٢٠١٩) والتي توصلت إلى أفضلية المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام استراتيجية الصف المقلوب على المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية وذلك في التحصيل ومهارات التفكير العلمي في الفيزياء، ودراسة (الحراحشة، ٢٠١٩) والتي أظهرت نتائجها وجود فرق ذو دلالة احصائية ما بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدراسة على اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار عمليات العلم لصالح الطلاب الذين درسوا باستخدام الصف المقلوب. وعلى صعيد الدراسات الأجنبية، فقد أفادت دراسة كل من (Lax, Morris & Kolber., 2017; Weaver, Sturtevant, 2015) بأن التدريس بالصف المقلوب له تأثير إيجابي على نتائج تعلم طلاب الجامعات، من خلال تحسين الأداء الأكاديمي، وكذلك دراسة (Day, 2018; Horn, 2013) والتي أشارت إلى فاعلية الصف المقلوب في تطوير مهارات الإبداع والتفكير النقدي، وأيضاً دراسة (Awidi, Paynter, 2019; Ojennus, 2015; Ramnanan, Pound, 2017) والتي أشارت إلى أن الصف المقلوب يعمل على تعزيز الاهتمام بالتعلم والرضا والمشاركة، وتحسين الكفاءة الذاتية والتنظيم الذاتي.

وعلى النقيض من ذلك نجد أن مجموعة أخرى من الدراسات أظهرت أن الصف المقلوب لا يؤدي إلى اختلافات كبيرة في نتائج تعلم الطلاب مثل دراسة: (El-Banna, Whitlow & Mcnelis, 2017; Kim, Patrick, Srivastava, & Law, 2014; Ryan, Reid 2016) ، أو حتى وجدت تأثيرًا سلبيًا تجاه الطلاب. ونتائج التعلم المعرفي لطلاب الجامعات (Krahenbuhl, 2017).

وعلى الرغم من كون الصف المقلوب محور الكثير من الأبحاث والدراسات، إلا أن مدى تأثير هذا النموذج على نتائج التعلم للطلاب لا يزال غير واضح. لذلك، تم تصميم الدراسة الحالية لتقديم منظور كمي جديد للمسألة من خلال إجراء تحليل بعدي للدراسات التي تناولت الصف المقلوب مقارنة بالصف التقليدي.

ويعد التحليل البعدي أحد الأساليب المستخدمة لتقويم البحوث والدراسات، والقيام بتحليها للحصول على مقياس مشترك، بهدف الوصول إلى استنتاجات أقوي وذات دلالة، يمكن الاعتماد عليها بخلاف ما يتم الحصول عليه من الدراسات المنفردة (Siri-Tarino, Sun, Hu & Krauss, 2010).

هذا وقد اجتذب التحليل البعدي انتباه واهتمام الباحثين في العلوم التربوية والاجتماعية باعتباره أسلوبًا ذا موثوقية ودقة علمية. وقد وصفه كوهين ومانيون وماريسون (Cohen, Manion, Marrison, 2007) بأنه: حساب تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع من خلال جمع وتحليل البيانات الكمية من البحوث

التجريبية وشبه التجريبية. ووفقًا (Shachar, 2008) يتم اتخاذ إجراءات منهجية لحل التناقضات في الظواهر التي تم التحقيق فيها وتقييم نتائج البحوث والدراسات التي تم تناولها من خلال تحويلها إلى مقياس إحصائي مشترك يعرف باسم حجم الأثر.

ويعد جلاس Glass، الباحث التربوي بجامعة كولورادو، أول من صاغ مصطلح "التحليل البعدي" لوصف دراساته في العلاج النفسي والتعليم. ورأى أنه ضروري لفهم نتائج مجموعة واسعة من الأبحاث المتاحة حول موضوع ما، وقام بتطويره لاستخلاص استنتاجات مفيدة من البيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها من الأوراق البحثية والدوريات والمصادر المطبوعة (Brendle, 2011).

وقد أشار (أبو علام ، ٢٠٠٤) إلى أن الهدف من التحليل البعدي هو توفير تقييم دقيق للبحوث المنشورة من خلال تنظيم ودمج وتقييم الأبحاث والدراسات السابقة. ويتحقق ذلك من خلال: تعريف المشكلة وتوضيحها، وتلخيص البحث السابق لتحديد الوضع الحالي للبحث، وتحديد العلاقات والتناقضات والفجوات في البحث السابق، واقتراح الخطوات التالية. وتتزايد أهمية التحليل البعدي بين الباحثين في العلوم النفسية والتربوية لأنه يساهم في تقدم النظريات والمعرفة في هذه المجالات. كما أنه يلعب دورًا مهمًا في إعداد وتصميم البحث، ويمكن أن يساعد في تحديد ما إذا كانت الدراسة ضرورية أم لا، ويمكن الحصول على المعلومات اللازمة قبل جمع البيانات. كما أنه يساعد في تحديد الأدلة المهمة فيما يتعلق بتأثير المعالجة واختيار النهج الأكثر نجاحًا (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009).

إن الهدف من توليف الدراسات هو فهم نتائج أي دراسة في سياق بقية الدراسات المشابهة لها، فأولاً يتم معرفة ما إذا كانت حجوم الأثر متسقة عبر كل الدراسات، وإذا كان هناك إتساق فلابد أن نقدّر حجم الأثر لهذه الدراسات بأكبر دقة ممكنة ونبين أنه صالح للإستخدام عبر كل الدراسات الداخلة في التحليل. ومن ناحية أخرى فلابد لنا من تكميم مقدار التباين والنتائج المترتبة عليه. والتحليل البعدي قادر على التعامل مع هذه الأمور، بينما المراجعة المنفردة للدراسات لا تتعامل مع مثل هذه الأمور.

ويهتم التحليل البعدي بحجم الأثر (Effect Size) ويعتبر الطريقة الأنسب لفحص العلاقة بين نتائج الدراسات السابقة ومتغيراتها، حيث تهتم غالبية الدراسات التربوية بفحص العلاقة بين المتغيرات وفعاليتها في التعليم والتعلم (Armstrong, 2016). وقد أكدت جمعية علم النفس الأمريكية (APA) في دليلها المنشور عام 2001 في طبعته الخامسة على ضرورة استخدام مقاييس حجم الأثر كوجه مكمل لاختبارات الدلالة الاحصائية، وذلك لتزويد القارئ بمعلومات كافية لتقييم مقدار حجم التأثير أو العلاقة المشاهدة. ويشير (Armstrong, Henson, 2004) إلى أن اختبارت الدلالة الاحصائية لا تخبر الباحثين بأهمية أو قيمة نتائجهم، وإنما تخبرهم فقط باحتمالية النتيجة، وما إذا كانت عيناتهم ناشئة عن الصدفة أو خطأ المعاينة، فدلالة أو عدم دلالة النتيجة لا يشير إلى أهميتها عملياً، فقد تكون النتيجة دالة إحصائية نتيجة حجم العينة الكبير إلا أنها غير مهمة عملياً، ومن هنا فاختبارات الدلالة الاحصائية غير كافية لتحديد أهمية نتائج البحث، لذا نحتاج إلى حجوم الأثر لتقييم الدلالة العملية للنتائج، حيث تساعد مؤشرات حجم الأثر الباحثين على التمييز بين النتائج الدالة عملياً وتلك النتائج الدالة إحصائياً. وبهذا فإن دراسات التحليل البعدي تقدم رؤى جديدة، تتمثل في

التعامل مباشرة مع حجم الأثر لكل دراسة بدلاً من التعامل مع مستوى الدلالة الإحصائية. وثانياً دمج حجوم الأثر في تحليل إحصائي واحد، وهذه النقطة مهمة للوصول إلى ملخص لحجوم الأثر.

ولحساب حجم الأثر يجب مراعاة الإعتبارات التالية، كما حددها (Borenstein et al. 2009) وهي: الأول: أن حجوم الأثر من الدراسات المختلفة يجب أن تكون متناظرة بمعنى أنها تقيس الشئ نفسه، والثاني: هو أن حجم الأثر يمكن حسابه من البيانات المنشورة في تقارير البحوث، والثالث: هو أن يتميز حجم الأثر بجودة فنية، فعلى سبيل المثال أن يكون له توزيع عيني معلوم بحيث يمكن حساب تباينه وفترات الثقة له. والرابع: يجب أن يكون حجم الأثر قابل للتفسير، بحيث يقرر الباحثون في الميدان أنه مفيد، وإذا لم يكن مفيداً فيمكن تحويله إلى صيغة أخرى مفيدة.

ولحساب حجم الأثر توجد مجموعة كبيرة من الصيغ أو المعادلات التي تستخدم في ذلك، وبوجه عام يمكن قياس حجم الأثر بطريقتين: الطريقة الأولى: كفرق معياري بين المتوسطين، وتسمى مقاييس الفروق المعيارية (مثل: d لـ Cohen، g لـ Hedges). الطريقة الثانية: كارتباط بين تصنيف المتغير المستقل ودرجات الأفراد على المتغير التابع، ويسمى هذا الارتباط بـ "ارتباط حجم الأثر"، وتسمى مقاييس التباين المفسر، مثل: (η^2, R^2) . وبهذا يمكن تصنيف مقاييس حجم الأثر إلى: مقاييس الفروق المعيارية بين المتوسطات، ومقاييس قوة العلاقة أو التباين المفسر (حسن، ٢٠١٦). ويمكن حساب حجم الأثر من خلال المعادلات التالية:

اختبار (t) للعينات المستقلة Independent –Sample t Test:

$$ES = d = \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_C}{s_{pooled}}$$

اختبار تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA:

$$\eta^2 = \frac{SS_{between}}{SS_{total}}$$

اختبار تحليل التباين الثنائي Two- Way ANOVA:

$$\eta_p{}^2 = \frac{SS_{A*B}}{SS_{A*B} + SS_{Error}}$$

اختبار تحليل التباين المتعدد MANOVA:

$$\eta^2 = \frac{SS_{A*B*C}}{SS_{A*B*C} + SS_{error}}$$

وكما هو الحال مع أي تحليل بعدي ، يجب توحيد حجوم الأثر قبل إجراء التحليل. لذا وقع الاختيار على استخدام صيغة Hedge's g كمقياس معياري لحجم الأثر للمتغيرات المستمرة، وذلك لأن Hedge's g أفضل من Cohen's d لضبط انحياز حجم العينات الصغيرة (Borenstein et al. 2009). ويعرف حجم الأثر لكوهين d بأنه الفرق بين المتوسطات على الانحراف المعياري المشترك:

$$d = \frac{x_1 - x_2}{s_{pooled}}$$

ويتم حساب الانحراف المعياري المشترك بمعلومية الانحراف المعياري للمجموعتين S_1، S_2:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

وبالنظر إلى Hedge's g و Cohen's d نجد أنهم يعملوا بشكل مشابه مع أحجام عينات كبيرة، لكن Hedges 'g لديه أفضلية مع العينات الصغيرة عندما يضرب Cohen's d بواسطة عامل التصحيح "J" الذي يتكيف مع انحياز العينة الصغير:

$$J = 1 - \frac{3}{4df - 1}$$

$$\text{Hedges' g} = J \times \text{Cohen'd}$$

وبالبحث عن الدراسات والبحوث والتي تناولت الصف المقلوب بالتحليل البعدي، نجد أن هناك عدد من الدراسات والبحوث الأجنبية والتي عملت على التحليل البعدي لدراسات الصف المقلوب ومقارنته بالطريقة التقليدية وذلك في مجالات عدة، فمثلا نجد دراسة (Shi, Ma MacLeod, Yang, 2020) والتي هدفت إلى العثور على البحوث التجريبية عالية الجودة والتي فحصت نتائج تعلم طلاب الجامعات واستخدام التحليل البعدي لتقييم الفاعلية الكلية للتعليم من خلال الفصول الدراسية المقلوبة، وقد تم تضمين 33 دراسة، وأظهرت أحجام الأثر المحسوبة أن التعليم بالفصول الدراسية المقلوبة يمكن أن يؤثر بشكل إيجابي على نتائج التعلم المعرفي لطلاب الجامعات مقارنة بالمحاضرات التقليدية. كما تم التوصل إلى أن الصف المقلوب أيضًا يكون أكثر فاعلية عندما يقوم المدرسون بدمج الأساليب التربوية النشطة والتعاونية الفردية. كذلك أيضا دراسة (Bredow, Roehling, Knorp & Sweet, 2021) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر الصف المقلوب مقابل التعلم القائم على المحاضرة، وذلك على النتائج الأكاديمية والداخلية (الشخصية) والمتعلقة بالرضا في التعليم العالي، وقد توصلت إلى أن الصف المقلوب حقق مكاسب إيجابية في جميع مجالات التعلم الثلاثة، ووجد أن مزاياه كبيرة في التعليم المعتمد على المحاضرات المقلوبة لسبعة من أصل ثماني نتائج (gs = 0.20–0.53). ومن الدراسات أيضا التي تناولت الصف المقلوب بالتحليل البعدي للكشف عن أثره على الأداء الأكاديمي لطلاب الجامعات، دراسة (Zhang, Cheung, Cheung, 2021) والتي تناولت نتائج 20 دراسة

تجريبية للفصل الدراسي المقلوب كميًا. وتوصلت إلى أن: الفصول الدراسية المقلوبة تؤثر بشكل إيجابي على الأداء الأكاديمي لطلاب الكلية، وكان حجم التأثير الإجمالي المشترك (0.66)؛ كما تختلف حجوم الأثر إلى حد ما حسب أنواع الموضوعات. على سبيل المثال ، كانت حجوم الأثر للعلوم والفنون الليبرالية والهندسة (0.75, 0.34, 0.72) على التوالي؛ كما كان للفصل المقلوب أثر أفضل في تعلم المعرفة العملية من المعرفة النظرية. ومن الدراسات التي تناولت التحليل البعدي لأثر الصف المقلوب على رضا المتعلمين دراسة (Strelan, Osborn, Palmer, 2020) والتي قدمت تحليلا بعديا لرضا الطلاب عن الفصول الدراسية المقلوبة والمعلمين، مقارنة بأساليب التدريس التقليدية عبر التخصصات ومستويات التعليم وكان إجمالي عدد الدرسات 53 دراسة، كان للفصل المقلوب تأثير ثانوي - إيجابي إلى حد ما على رضا الطلاب عن المقررات (g = 0.36 ؛ k = 50) والمعلمين (g = 0.40 ؛ k = 26). كذلك دراسة (Jang, Kim, 2020) والتي هدفت إلى تحديد أثر الفصول الدراسية المقلوبة في التعليم العالي من خلال مراجعة 43 دراسة تجريبية لنتائج الطلاب المعرفية والعاطفية والشخصية. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة الآثار الإيجابية للفصول الدراسية المقلوبة وتسليط الضوء على التحسن في النتائج التعليمية للطلاب بين عامي 2017-2012. وكانت حجوم الأثر متوسطة الحجم (ES) = 0.35)، وكانت نتائج المجالات العاطفية (ES = 0.59) ، والشخصية (ES = 0.53) ، والمجالات المعرفية (ES = 0.24) ذات ترتيب أعلى من حجوم الأثر. وفي مجال الرعاية الصحية قام (Hew, Lo, 2018) بإجراء دراسة للكشف عن أثر الصف المقلوب في تحسين تعلم طلاب المهن الصحية، وقد أظهرت نتائج الدراسة بعد القيام بالتحليل البعدي 28 دراسة مقارنة مؤهلة، تأثيرًا معنويًا عامًا لصالح الفصول الدراسية المقلوبة على الفصول الدراسية التقليدية لتعليم المهن الصحية (فرق المتوسط القياسي، SMD = 0.33) ، مع عدم وجود دليل على تحيز النشر. بالإضافة إلى ذلك ، كان أسلوب الصف الدراسي المقلوب أكثر فاعلية عندما استخدم المعلمون الاختبارات القصيرة في بداية كل جلسة داخل الصف. وقد أفاد المزيد من المستجيبين أنهم يفضلون الفصول المقلوبة إلى الفصول الدراسية التقليدية. وفي مجال تعلم اللغة أجرى (Vitta, Al-Hoorie, 2020) دراسة سعت إلى تحليل 56 تقريرًا لتعلم اللغة تتضمن 61 عينة فريدة و 4220 مشاركًا. وقد أظهرت النتائج أن الفصول الدراسية المقلوبة تفوقت على الفصول الدراسية التقليدية بحجم أثر قدره (g = 0.99). وأخيرا دراسة (Cheng, Ritzhaupt, Antonenko, (2019) والتي هدفت إلى فحص التأثير الكلي لاستراتيجية التدريس المقلوب في الصف الدراسي على نتائج تعلم الطلاب. وقد تم فحص 55 دراسة قارنت بين الفصول الدراسية المقلوبة والفصول الدراسية التقليدية، وذلك ما بين عامي 2016- 2000، وقد وجد أن حجم الأثر معتد به إحصائيًا (g = 0.193) لصالح استراتيجية الصف المقلوب.

أما بالنسبة للبحوث والدراسات العربية والتي تناولت الصف المقلوب بالتحليل البعدي، فقد قامت الباحثة بعمل مسح لقواعد البيانات المتاحة عبر المكتبة الرقمية السعودية، وأسفرت نتيجة البحث عن عدم توفر أي دراسة تناولت هذا الأمر (وذلك في حدود ما تم الاطلاع عليه)، مما دفع الباحثة للتفكير في إجراء هذه الدراسة، وذلك في محاولة للكشف عن حجم الأثر الكلي للدراسات التجريبية والتي تناولت الصف المقلوب على نواتج تعلم العلوم، كذلك معرفة هل تختلف فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم باختلاف(المرحلة الدراسية- مجال الدراسة- المتغيرات التابعة).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

في ضوء ما تم عرضه في مقدمة البحث يمكن صياغة مشكلة البحث فيما يلي:

اختلفت نتائج البحوث والدراسات التجريبية وشبه التجريبية، في الكشف عن أثر استراتيجية الصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس، لذا تسعى هذه الدراسة إلى الكشف عن متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات التجريبية وشبه التجريبية والتي تناولت الصف المقلوب على نواتج تعلم العلوم، كذلك معرفة هل تختلف فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم باختلاف(المرحلة الدراسية- مجال الدراسة- المتغيرات التابعة). لذا تسعى هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

ما متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات التجريبية التي تناولت فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم في الفترة من ٢٠١٥-٢٠٢١م.

هل تختلف فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم باختلاف(المرحلة الدراسية- مجال الدراسة- المتغيرات التابعة)؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى الكشف عن:

متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات التجريبية التي تناولت فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم في الفترة من ٢٠١٥-٢٠٢١م.

تقييم مدى اختلاف فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم باختلاف(المرحلة الدراسية- مجال الدراسة- المتغيرات التابعة).

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة الحالية إلى عدة جوانب:

تجميع الدراسات والبحوث السابقة والتي تناولت الصف المقلوب بالبحث والدراسة، وذلك في مجال تعلم العلوم بفروعها المختلفة.

إعطاء مؤشر لفاعلية الصف المقلوب في تحقيق نواتج العلوم بفروعها المختلفة، والذي قد يفيد متخذي القرار، والقائمين على العملية التعليمية، فيما يخص بتطبيق هذا الأسلوب في تدريس العلوم.

توجيه نظر الباحثين إلى أسلوب جديد في تحليل نتائج البحوث، وهو التحليل البعدي، والذي يهدف إلى تقويم البحوث والدراسات، والقيام بتحليلها للحصول على مقياس مشترك، بهدف الوصول إلى استنتاجات أقوي وذات دلالة.

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة أسلوب التحليل البعدي وهو أحد أساليب المنهج الوصفي التحليلي، والذي يهتم بإجراء تحليل نتائج الدراسات والبحوث التي أجريت حول قضية معينة، وذلك بجمع البيانات الكمية السابقة المتعلقة بالقضية، وتقييم هذه البيانات من خلال تحويلها إلى مقياس إحصائي مشترك يعرف باسم حجم الأثر.

مصطلحات الدراسة:

الصف المقلوب Flipped Classroom:

يعرفه (Bergmann, Sams, 2012) بأنه أسلوب يتم فيه توظيف التكنولوجيا بعدة طرق، بهدف إتاحة المحتوى التعليمي (الذي كان مقرراً عرضه بالصف) في المنزل للطالب، وذلك قبل بداية الحصة الدراسية، واستغلال وقت الحصة في عمل الواجبات والأنشطة وحل المشكلات.

وتعرف الباحثة الصف المقلوب بأنه: نموذج تربوي يعمل على عكس مهام التعليم بين الفصل والمنزل، بحيث يستخدم المعلمون التقنيات الحديثة والإنترنت لإعداد الدروس التعليمية في شكل فيديو؛ ثم يطلع الطالب على شرح المعلم في المنزل، ثم يقوم بأداء المهام وحل المشكلات في الفصل، والتي كانت تعتبر واجبات منزلية، وذلك بهدف تحسين فهمه للمواد التعليمية.

التحليل البعدي Meta-Analysis:

يعرفه (Means, Toyama, Murphy & Baki, 2013) تحليل إحصائي يعمل على توليف بيانات مجموعة من الدراسات المشتركة في موضوع معين، والتي استخدمت أحجام عينات مختلفة، وذلك عن طريق استخراج حجم الأثر من كل دراسة فردية، وحساب حجم أثر موجز شامل لجميع الدراسات مجتمعة.

وتعرف الباحثة التحليل البعدي إجرائياً بأنه: طريقة إحصائية كمية تعمل على تنظيم وتلخيص واستخراج المعلومات من كمية كبيرة من البيانات التي تم الحصول عليها من الدراسات التجريبية وشبه التجريبية والتي تناولت نموذج الصف المقلوب، وذلك بهدف الوصول إلى استنتاج عام حول فعالية هذه الدراسات. ومن ثم إمكانية التوصل إلى قرار محدد بشأن اعتماد نتائج هذا البحث.

إجراءات الدراسة:

إتبعت الدراسة الإجراءات التالية:

البحث عن الدراسات والبحوث السابقة:

تم في هذا الإجراء البحث عن الدراسات والبحوث السابقة، والتي تناولت الصف المقلوب بالدراسة والبحث، وذلك من خلال قواعد البيانات المتوفرة بالمكتبة الرقمية السعودية، ولتحقيق أكبر قدر من النتائج البحثية تم استخدام عدة مترادفات للصف المقلوب، وذلك بهدف الحصول على عدد كبير من الدراسات، حيث تم استخدام

المترادفات (الصف المقلوب، الفصل المقلوب، الصف المعكوس، الفصل المعكوس، التعلم المقلوب، التعلم المعكوس، التدريس المعكوس، التدريس المقلوب، المحاضرة المعكوسة، المحاضرة المقلوبة).

وقد تم البحث في جميع قواعد البيانات المتوفرة عبر المكتبة الرقمية السعودية، مثل (المنهل، أسك زاد، معرفة، دار المنظومة)، وقد اقتصرت عملية البحث على الدراسات العربية فقط، وتم تحديد نطاق البحث في الفترة ما بين عامي 2015 إلى 2021. وقد كانت بداية البحث عن الدراسات من عام 2015 وذلك بسبب بداية انتشار مصطلح الصف المقلوب في البيئة العربية، وتوجه الباحثين نحو استخدامه. وقد اشتمل البحث كل من الاطروحات العلمية (ماجستير ودكتوراه)، أو أبحاث علمية منشورة بمجلات محكمة.

معايير التضمين والاستبعاد:

قامت الباحثة بوضع مجموعة من معايير التضمين والاستبعاد للدراسات التي تم التوصل إليها، وذلك في محاولة منها للتأكد من جودة الدراسات، وإمكانية الاعتماد على نتائجها في عملية التحليل البعدي، ويوضح الجدول (٢) معايير التضمين والاستبعاد للدراسة الحالية:

جدول: ٢

معايير التضمين والاستبعاد

م	المعيار	التضمين	الاستبعاد
١	الفترة الزمنية	من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢١	تم استبعاد الدراسات التي لا توجد داخل هذا النطاق
٢	نوع البحوث	البحوث المنشورة في مجلات علمية محكمة و أطروحات الماجستير والدكتوراه	تم استبعاد الدراسات المنشورة في مجلات غير محكمة.
٣	اللغة	العربية فقط	تم استبعاد الدراسات المنشورة باللغة الانجليزية، أو لباحثين عرب وكتبت باللغة الانجليزية.
٤	منهجية البحث	تم الاعتماد على البحوث الكمية فقط وتحديداً البحوث التجريبية وشبه التجريبية.	تم استبعاد البحوث النوعية، وغيرها من أنواع البحوث.
٥	إمكانية الوصول للبحث	تم الاعتماد على البحوث المنشورة بقواعد البيانات المتاحة عبر المكتبة الرقمية السعودية	تم استبعاد الدراسات التي لم يتم تضمينها داخل قواعد بينات المكتبة الرقمية السعودية.
٦	التصميم التجريبي	تم الاعتماد على البحوث التي تناولت المقارنة بين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.	تم استبعاد الدراسات التي تتناول مجموعة واحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي.
٧	المتغير المستقل	تم تضمين البحوث التي تناول الصف المقلوب كمتغير مستقل فقط.	تم استبعاد البحوث التي تناولت متغيرات أخرى تصنيفة مصاحبة للتعلم المقلوب.
٨	البيانات الاحصائية	تم تناول البحوث التي تتوافر بها البيانات اللازمة لحساب حجم الأثر مثل (المتوسط، الانحراف المعياري، حجم العينة، قيمة t، قيمة f)	تم استبعاد البحوث التي لا تتوافر فيها مثل تلك البينات.
٩	أدوات الدراسة	يتوفر في أدوات الدراسة درجة مقبولة من الصدق والثبات، وذلك لإمكانية الاعتماد على نتائجها	تم استبعاد الدراسات التي تحتوي على أدوات غير مقننة، أو لا تتوافر فيها درجات صدق وثبات مقبولة.
١٠	نتائج التعلم	تتوفر في الدراسة نتائج واضحة تبين الفروق بين مجموعتي الدراسة	تم استبعاد الدراسات غير واضحة النتائج.

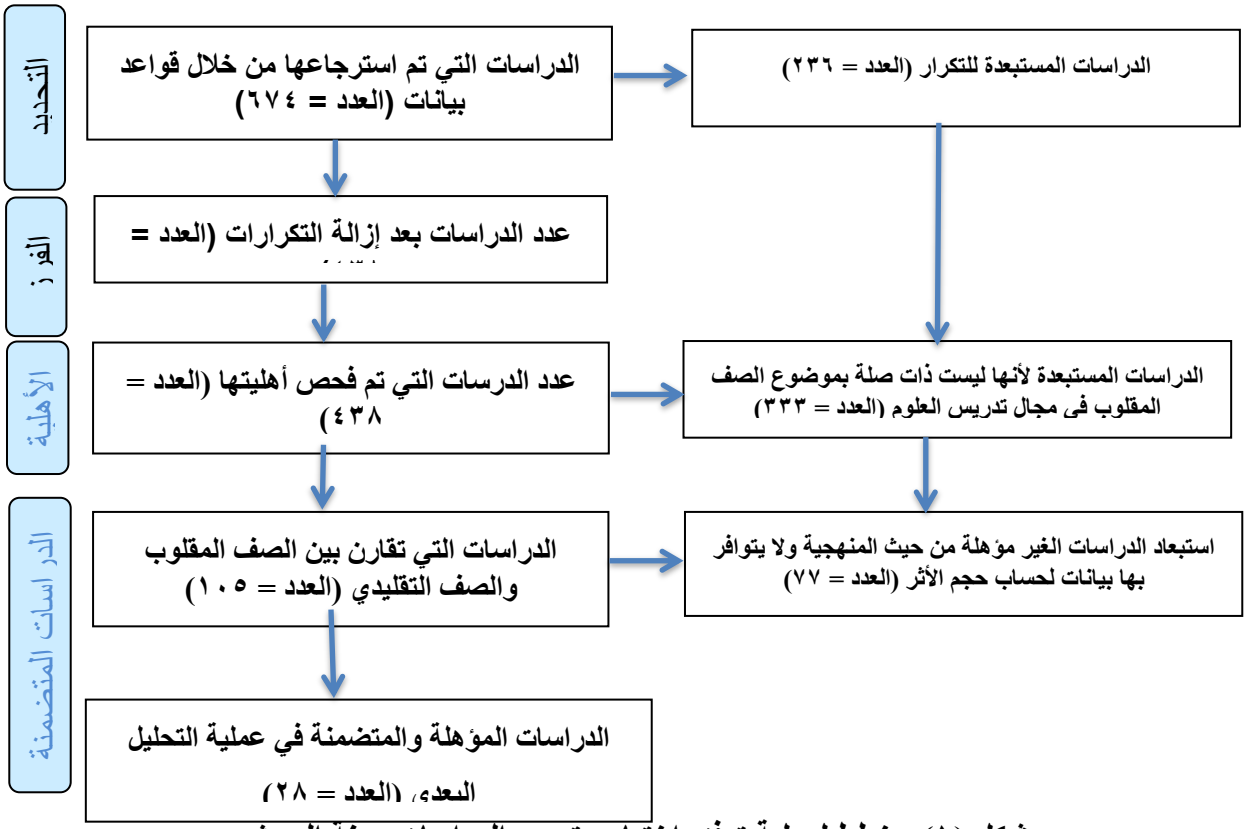
تحديد وإختيار الدراسات والبحوث:

مرت عملية إختيار وتحديد الدراسات والبحوث ذات الصلة بموضوع الدراسة، بثلاث مراحل، هي:

المرحلة الأولى: تم عمل مراجعة شاملة لجميع الدراسات والبحوث والتي أسفرت عنها عملية المسح لقواعد البيانات المتاحة عبر المكتبة الرقمية السعودية، من خلال المرادفات المختلفة للصف المقلوب، وقد أسفرت عملية البحث عن (٦٧٤ دراسة). قامت الباحثة بقراءة العناوين والمستخلصات لكل دراسة، ومن ثم استبعاد الدراسات غير ذات الصلة بموضوع الدراسة، والدراسات المكررة.

المرحلة الثانية: تم فحص الدراسات والبحوث المتبقية بعد عملية الفرز الأولى، حيث تم فحص الدراسات بعناية، وتحديد الدراسات التي قارنت بين الصف المقلوب والصف التقليدي، واستبعاد غيرها من الدراسات، والتي تضمنت تصميم قبلي وبعدي وبالتالي تم تقليل الدراسات إلى (١٠٥ دراسة).

المرحلة الثالثة: تم فحص جودة الدراسات والبحوث، وذلك من حيث المنهجية، والتصاميم البحثية، وصدق وثبات أدوات البحث المستخدمة، وتوافر البيانات اللازمة لحساب حجم الأثر لكل دراسة، مثل: (المتوسط، الانحراف المعياري، حجم العينة، قيمة t، قيمة f)، وقد أسفرت عملية الفرز النهائية عن (٢٨ دراسة) مؤهلة وصالحة للتحليل البعدي، وفيما يلي عرض لمخطط PRISMA يوضح عملية تدفق اختيار وتحديد الدراسات التي تم تضمينها في هذه الدراسة:



شكل (١) مخطط لعملية تدفق اختيار وتحديد الدراسات عينة البحث

ترميز الدراسات:

تم ترميز الدراسات المؤهلة لعملية التحليل البعدي، باستخدام عدد من المتغيرات ذات الصلة، مثل: كود الدراسة، اسم الباحث، مجال الدراسة، سنة النشر، المتغيرات التابعة، المرحلة الدراسية، البيانات الاحصائية اللازمة لحساب حجم الأثر. وفيما يلي جدول (٣) يوضح وصف للدراسات عينة البحث والتي خضعت للتحليل البعدي.

جدول: ٣

وصف للدراسات عينة البحث والتي خضعت للتحليل البعدي

م	الباحث	مجال الدراسة	المرحلة الدراسية	المتغيرات التابعة	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة		
					ن ١	م ١	ع ١	ن ٢	م ٢	ع ٢
١٠١	العكيلي	فيزياء	ثانوي	معرفي	٣٣	٩.٥٥	١.١٧	٣٥	٦.٠٢	١.٩٢
١٠٢	العكيلي	فيزياء	ثانوي	مهاري	٣٣	١٣.٢٩	٤.٢٤	٣٥	٨.١١	٤.١٧
١٠٣	أمبوسعيدي	علوم	إعدادي	وجداني	٢٧	١٣٣.٨١	٧.٢٠٠	٢٦	٩٢.٨٨٥	٨.٠١١
١٠٤	أمبوسعيدي	علوم	إعدادي	معرفي	٢٧	٢٠.٥٩	٦.٩٤	٢٦	١٤.٤٨	٤.٣٧
١٠٥	الظفيري	أحياء	ثانوي	معرفي	٢٠	١٥.٦٣	٨.٩٤	١٨	٩.٣٣	٥.٣٠
١٠٦	إبراهيم	أحياء	جامعي	معرفي	٢٠	٤١.١٥	٢.٨٥	٢٢	٣٢.١٨	٢.٨٠٥
١٠٧	إبراهيم	أحياء	جامعي	معرفي	٢٠	١٢٨.٤٠	٤.٦٣٨	٢٢	١١١.٧٧	٤.٠٨
١٠٨	الكريمين	علوم	إعدادي	مهاري	٣٧	١٤.٢٦	١.٩٢	٣٧	٧.٢٠	٢.٢٧
١٠٩	الكريمين	علوم	إعدادي	معرفي	٣٧	٢١.٦٠	٢.٥٠	٣٧	١٥.٩٢	٣.٢٧
١١٠	الكريمين	علوم	إعدادي	وجداني	٣٧	٣.٧٥	٠.٨٨	٣٧	٣.٥٠	٠.٢٣
١١١	عبد الستار	كيمياء	ثانوي	معرفي	٣٠	٣٦.١٧	٤.٨٢	٣٠	٣١.٦٣	٩.٤٢
١١٢	الزهراني	كيمياء	ثانوي	معرفي	٢٠	١٥.٨٥	١.٥٦	٢٠	١١.٥٥	٠.٨٣
١١٣	السلمي	فيزياء	ثانوي	مهاري	٣٠	٧٨.٠٠	١.٤٨٦	٣٠	٥٧.٣٣	٢.٠٩٠
١١٤	الحراحشة	علوم	إعدادي	معرفي	٣٠	١٩.٣٠	٢.٤١	٣٢	١٢.٣٧	٣.٢٠
١١٥	الحراحشة	علوم	إعدادي	مهاري	٣٠	١٧.٧٣	٢.٤٦	٣٢	١٣.٩٧	٤.٤٣
١١٦	الخميسي	كيمياء	ثانوي	مهاري	٣٢	١١.٠٩	٣.٤٤٩	٣٤	٩.١٥	٣.٢٣٩
١١٧	خليل	أحياء	ثانوي	مهاري	٣٨	٣٥.٤	٣.١	٣٩	٣٠	٤.٣
١١٨	الربيعان	علوم	إعدادي	مهاري	٥٢	٦٤.٨٨	٧.٥٧	٥١	٥٠.٣٧	٨.٨٤
١١٩	السعودي	علوم	إعدادي	معرفي	٥١	٨٠.٠١	٥.٧١١	٥٠	٤٩.٨٢	٦.٥٥٨
١٢٠	إبراهيم أحمد	فيزياء	جامعي	مهاري	٣٠	٢٧.٠٠	٥.٠٩	٣٠	٢٢.٤٧	٥.٧٢
١٢١	إبراهيم أحمد	فيزياء	جامعي	مهاري	٣٠	٦٨.١٣	٣.٨٨	٣٠	٦٤.٢٥	٦.٠٤
١٢٢	المرشدي الشمري الشمري	كيمياء	إعدادي	معرفي	٣٥	٤٣.٤٢	٤.٣٣	٣٥	٣٣.٣٧	٨.٨٢
١٢٣	المرشدي الشمري الشمري	كيمياء	إعدادي	معرفي	٣٥	٣٧.٦	٥.٤٣	٣٥	٢٩.٥٧	٧.٤
١٢٤	عباس عيسى الحسني	كيمياء	إعدادي	معرفي	٣٣	٢٧.٣٩	٤.٤٢	٣٤	٢٣.١٨	٦.٢٢
١٢٥	عباس عيسى الحسني	كيمياء	إعدادي	مهاري	٣٣	٩٩.٠٩	٢٥.٤١	٣٤	٧٩.٥٩	١٢.٩٢
١٢٦	المشني الحيلة	علوم	إعدادي	معرفي	٣٠	١٨.٧٣	٣.٤٢	٢٧	١٣.٧٤	٣.٨٢
١٢٧	المشني الحيلة	علوم	إعدادي	مهاري	٣٠	٥٠.٨٣	١٣.٩٠	٢٧	٢٠.٤١	٩.٤١

م	الباحث	مجال الدراسة	المرحلة الدراسية	المتغيرات التابعة	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة		
					ن ١	م ١	ع ١	ن ٢	م ٢	ع ٢
١٢٨	عز الدين	علوم	إعدادي	مهاري	٢٤	١٨.٦	٣.٩	٢٤	١٠.١	٤.٢
١٢٩	عز الدين	علوم	إعدادي	معرفي	٢٤	٢٢.٢	٢.١	٢٤	١٤.٦	٢.٧
١٣٠	عز الدين	علوم	إعدادي	وجداني	٢٤	٨٣.١	٦.٢	٢٤	٤٥.٥	٨.٢
١٣١	عبد الحليم	علوم	إعدادي	معرفي	٣٠	٦٣.٠٠	٦.٨٢٧	٣٠	٤٠.٤٠	٩.٧١١
١٣٢	عبد الحليم خليل	علوم	إعدادي	مهاري	٣٠	٦١.٩٣٣	٦.٦٣٨	٣٠	٣٩.١٦٧	٧.٠١٧٦
١٣٣	عبد الفتاح الباز	أحياء	ثانوي	مهاري	٣٨	٣٥.٤	٣.١	٣٩	٣٠	٤.٣
١٣٤	مسلم	أحياء	ثانوي	معرفي	٣٠	٢٣.٥	٣.٠٧	٣٠	٨.٠٦	٢.٢٢
١٣٥	مسلم	أحياء	ثانوي	وجداني	٣٠	١٦	١.٩٣	٣٠	٧	١.٩٤
١٣٦	الشهري الزهراني	علوم	إعدادي	معرفي	٢٥	١٧.٦٨	٠.٩١	٢٥	١٤.٤٨	١.٠٨
١٣٧	الشهري الزهراني	علوم	إعدادي	مهاري	٢٥	١٨.١٢	١.٠١	٢٥	١٤.٢٠	١.٠٨
١٣٨	اللهيبي	فيزياء	ثانوي	معرفي	٣٠	٢٢.٢٧	٤.٧١	٣٠	١٨.٣٧	٥.٤٤
١٣٩	اللهيبي	فيزياء	ثانوي	معرفي	٣٠	٢٠	٤.٧٥	٣٠	١٥.٦	٥.٨١
١٤٠	اللهيبي	فيزياء	ثانوي	وجداني	٣٠	٨٥.٤٠	١٥.٣٧	٣٠	٧٤.٨٧	١٩.٢٦
١٤١	أبو رية	أحياء	ثانوي	معرفي	٢٢	٣٩.٣١	٣.٧٤	٢٥	٣١.٢٠	٢.٦٧
١٤٢	أبو رية	أحياء	ثانوي	مهاري	٢٢	٥٦.٠٩	٧.٤٧	٢٥	٤٧.٧٦	٤.١٢
١٤٣	الكندري	علوم	إعدادي	وجداني	٢٢	٩٤.٣٦	١٣.٣٠٤	٢١	٧٢.١٠	١٧.٦٦٦
١٤٤	أبو طربوش	أحياء	ثانوي	وجداني	٢٥	٤.٠٠	٠.٥٠٦	٢٤	٣.٨٩	٠.٥٥٧
١٤٥	أبو طربوش	أحياء	ثانوي	وجداني	٢٥	٤.٤٤	٠.٣٦٧	٢٤	٣.٨٥	٠.٦١٩
١٤٦	عثمان	علوم	إعدادي	معرفي	٢٤	٢١.٢٩	٤.٤٣	٣٢	٢٣.٠٠	٤.٠٤
١٤٧	عثمان	علوم	إعدادي	وجداني	٢٤	٣.٦٩	١.٢١	٣٢	٣.٨٥	٠.٥٦
١٤٨	خاطر	فيزياء	ثانوي	مهاري	٣٥	٩٧.٠٨	٢.٠٣	٣٥	٧٠.٦٢	٥.٦٤
١٤٩	خاطر	فيزياء	ثانوي	معرفي	٣٥	٣٨.٦٠	١.٣٥	٣٥	٢٦.٠٥	١.٧١

حساب حجم الأثر:

تم استخدام برنامج Comprehensive Meta-Analysis (CMA) الإصدار الثالث وذلك لحساب حجوم الأثر. وقد تم حساب حجم الأثر على أساس الفرق في المتوسطات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة مقسومًا على الانحراف المعياري المشترك. وقد تم استخدام صيغة Hedge's g كمؤشر لحجوم الأثر.

وقد تم اعتماد المعايير التالية لتفسير قيمة مؤشر حجم الأثر: (0.01= صغيرة جدا، 0.20= صغير ، 0.50= متوسط ، 0.80= كبير ، 1.20= كبير جداً ، 2.00 = ضخم (Sawilowsky, 2009).

نتائج الدراسة:

تم إجراء التحليل البعدي على عدد (28) دراسة تناولت الصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم، تضمنت هذه الدراسات عدد (49) حجم أثر ما بين متغيرات معرفية، أو مهارية، أو وجدانية. وللتوصل لهذه الدراسات قامت الباحثة بإجراء عملية مسح شاملة لقواعد البيانات المتاحة عبر المكتبة الرقمية

السعودية، وتم فرز هذه الدراسات وفق معايير التضمين والاستبعاد المتضمنة، وتم التأكد من جودة هذه الدراسات وأهليتها لعملية التحليل. وقد اشتملت هذه الدراسات على عدد (1718) طالب كعينة بحثية، منها (853) طالب كعينة تجريبية، (865) عينة ضابطة. وقد تم إختيار الدراسات ما بين عامي 2015-2021 .

أولاً- النتائج المرتبطة بمتوسط حجم الأثر المشترك لعينة التحليل البعدي:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على **" ما متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات التجريبية التي تناولت فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم في الفترة من ٢٠١٥-٢٠٢١م"** تم اتباع الخطوات التالية:

اختبار عدم التجانس *Heterogeneity test*:

تم استخدام اختبار عدم التجانس للكشف عما إذا كان التباين الملاحظ في حجوم الأثر للدراسات عينة البحث أظهرت فروقاً دالة عن التباين المتوقع الناتج عن خطأ المعاينة، وذلك لتحديد النموذج الذي سيتم استخدامه لجمع حجوم الأثر لجميع الدراسات المتضمنة في التحليل، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار عدم التجانس بين حجوم الأثر للدراسات المتضمنة في التحليل البعدي الحالي:

جدول: ٤

يوضح نتائج اختبار عدم التجانس بين حجوم الأثر في عينة التحليل البعدي

عدد حجوم الأثر	مؤشرات عدم التجانس				
49	*df*	*Q*	*χ2*	*p*	I^2
	48	895.34	67.5	0.000	94.6%

من جدول (٤) يتضح أن: نتائج اختبار عدم التجانس بين حجوم الأثر في عينة التحليل البعدي تشير إلى وجود دلالة إحصائية (P=0,000)، حيث كانت قيمة (Q= 895.34) وهى قيمة تزيد عن القيمة الحرجة من جدول تربيع كاي والتي تساوي (χ2=67.5)، بدرجة حرية (*df*= 48) وعند مستوى ثقة (0.05 = α)، كما بلغت قيمة مؤشر نسبة التباين للنتائج(I^2= 94.6%) وهذا يظهر مقدار كبير من عدم التجانس بين نتائج الدراسات المتضمنة في التحليل البعدي طبقًا لمؤشرات(Higgins et al, 2003)، مما يدل على أن الدراسات المتضمنة في التحليل البعدي الحالي لا تشترك في حجم تأثير مشترك، أي أن التباين الملاحظ في حجم التأثير للدراسات أكبر مما هو متوقع نتيجة الخطأ العيني، وبالتالي فإن نتائج الدراسات الخاصة بالصف المقلوب والمتضمنة في التحليل البعدي غير متجانسة، ولذلك فقد تم استخدام نموذج التأثيرات العشوائية Random Effects Model؛ والذي يفترض أن التأثير المشترك بين نتائج الدراسات غير المتجانسة هو متوسط هذه التأثيرات (Borenstein et al., 2009).

حساب متوسط حجم الأثر المشترك لعينة التحليل البعدي:

بناء على نتائج اختبار عدم التجانس تم حساب متوسط حجم الأثر المشترك لجميع الدراسات المتضمنة في التحليل البعدي باستخدام نموذج التأثيرات العشوائية، وكذلك تم حساب الحد الأدنى والحد الأعلى لفترة الثقة، وكذلك قيمة (Z)، للتأكد من دلالة متوسط حجم الأثر المشترك، وفقًا للجدول التالي:

جدول: ٥

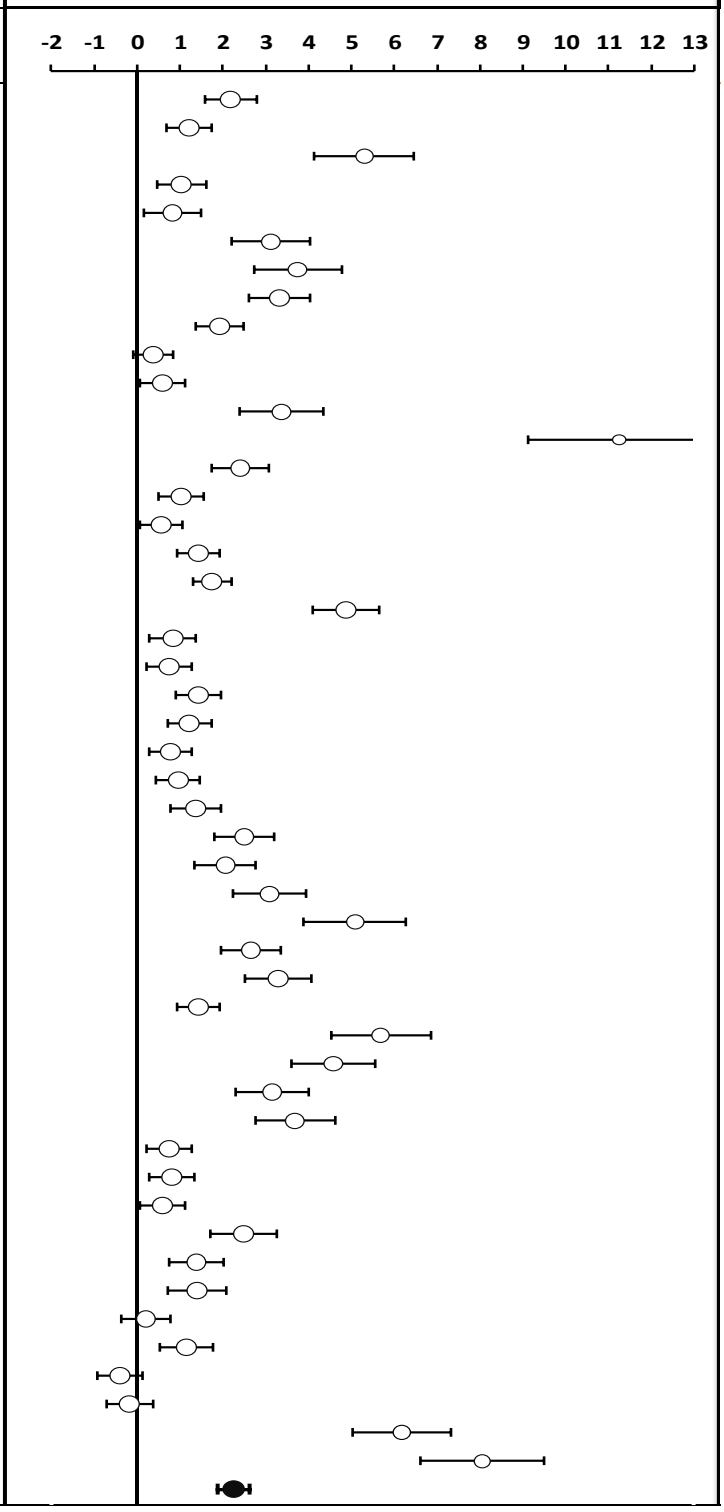
يوضح متوسط حجم الأثر المشترك لعينة التحليل البعدي باستخدام نموذج التأثيرات العشوائية

نموذج التحليل	N	ES	SE	فترة الثقة (٩٥%)		اختبار المتوسط	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة Z	p
REM	49	2.25	0.197	1.866	2.638	11.43	0.000

REM نموذج التأثيرات العشوائية

من جدول (٥) يتضح أن: متوسط حجم التأثير المشترك وفقاً لنموذج التأثيرات العشوائية بلغ (2.25)، بخطأ معياري مقداره (0.197)، أما قيمة فترة الثقة حول متوسط حجم الأثر المشترك فقد بلغت (الحد الأدني1.866- الحد الأعلى 2.638) عند مستوى ثقة 95% لجميع الدراسات المتضمنة في التحليل البعدي. وهذا يعني أن قيمة متوسط حجم الأثر المشترك التي تم حسابها تقع بين فترتي الثقة التي تم تحديدها، وللكشف عن دلالة قيمة متوسط حجم الأثر المشترك تم استخدام اختبار (Z) حيث كانت قيمة (Z=11.43) وهى قيمة دالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا بدوره يشير إلى أن الصف المقلوب الذي تم استخدمه في هذه الدراسات كان فعال في تحقيق نواتج تعلم العلوم لدى الطلاب. ويوضح الشكل (٢) توزيع حجوم الأثر لعينة التحليل البعدي حول متوسط حجم الأثر الكلي كما يلي:

احصاءات كل دراسة						حجم الأثر وفترة الثقة
study ID	ES	SE	CI Lower limit	CI Upper limit	Weight	
1	2.18	0.30	1.57	2.79	2.10%	
2	1.22	0.26	0.70	1.74	2.13%	
3	5.30	0.58	4.13	6.47	1.85%	
4	1.03	0.29	0.45	1.61	2.11%	
5	0.83	0.33	0.16	1.50	2.08%	
6	3.11	0.46	2.19	4.03	1.98%	
7	3.75	0.51	2.72	4.77	1.93%	
8	3.32	0.36	2.61	4.03	2.06%	
9	1.93	0.28	1.37	2.49	2.12%	
10	0.38	0.23	-0.08	0.85	2.14%	
11	0.60	0.26	0.08	1.12	2.13%	
12	3.37	0.49	2.38	4.36	1.95%	
13	11.25	1.06	9.13	13.37	1.35%	
14	2.40	0.33	1.74	3.07	2.08%	
15	1.03	0.27	0.49	1.56	2.12%	
16	0.57	0.25	0.08	1.07	2.13%	
17	1.42	0.25	0.92	1.93	2.13%	
18	1.75	0.23	1.29	2.21	2.14%	
19	4.88	0.40	4.09	5.66	2.03%	
20	0.83	0.27	0.29	1.36	2.12%	
21	0.75	0.26	0.23	1.28	2.13%	
22	1.43	0.27	0.90	1.96	2.12%	
23	1.22	0.26	0.71	1.74	2.13%	
24	0.77	0.25	0.27	1.27	2.13%	
25	0.96	0.26	0.45	1.47	2.13%	
26	1.36	0.29	0.78	1.94	2.11%	
27	2.50	0.35	1.80	3.21	2.06%	
28	2.06	0.35	1.35	2.77	2.06%	
29	3.09	0.42	2.24	3.94	2.00%	
30	5.09	0.59	3.90	6.28	1.84%	
31	2.66	0.35	1.95	3.36	2.06%	
32	3.29	0.39	2.50	4.08	2.03%	
33	1.42	0.25	0.92	1.93	2.13%	
34	5.69	0.58	4.53	6.84	1.86%	
35	4.59	0.49	3.61	5.57	1.94%	
36	3.15	0.42	2.31	4.00	2.01%	
37	3.69	0.46	2.76	4.62	1.97%	
38	0.76	0.26	0.23	1.28	2.13%	
39	0.82	0.27	0.29	1.35	2.12%	
40	0.60	0.26	0.08	1.12	2.13%	
41	2.48	0.38	1.71	3.25	2.04%	
42	1.38	0.32	0.74	2.03	2.09%	
43	1.40	0.34	0.72	2.08	2.08%	
44	0.20	0.28	-0.36	0.77	2.11%	
45	1.15	0.30	0.54	1.76	2.10%	
46	-0.40	0.27	-0.94	0.14	2.12%	
47	-0.18	0.27	-0.71	0.36	2.12%	
48	6.17	0.57	5.03	7.32	1.86%	
49	8.06	0.72	6.62	9.49	1.70%	
Total	2.25	0.20	1.87	2.64		



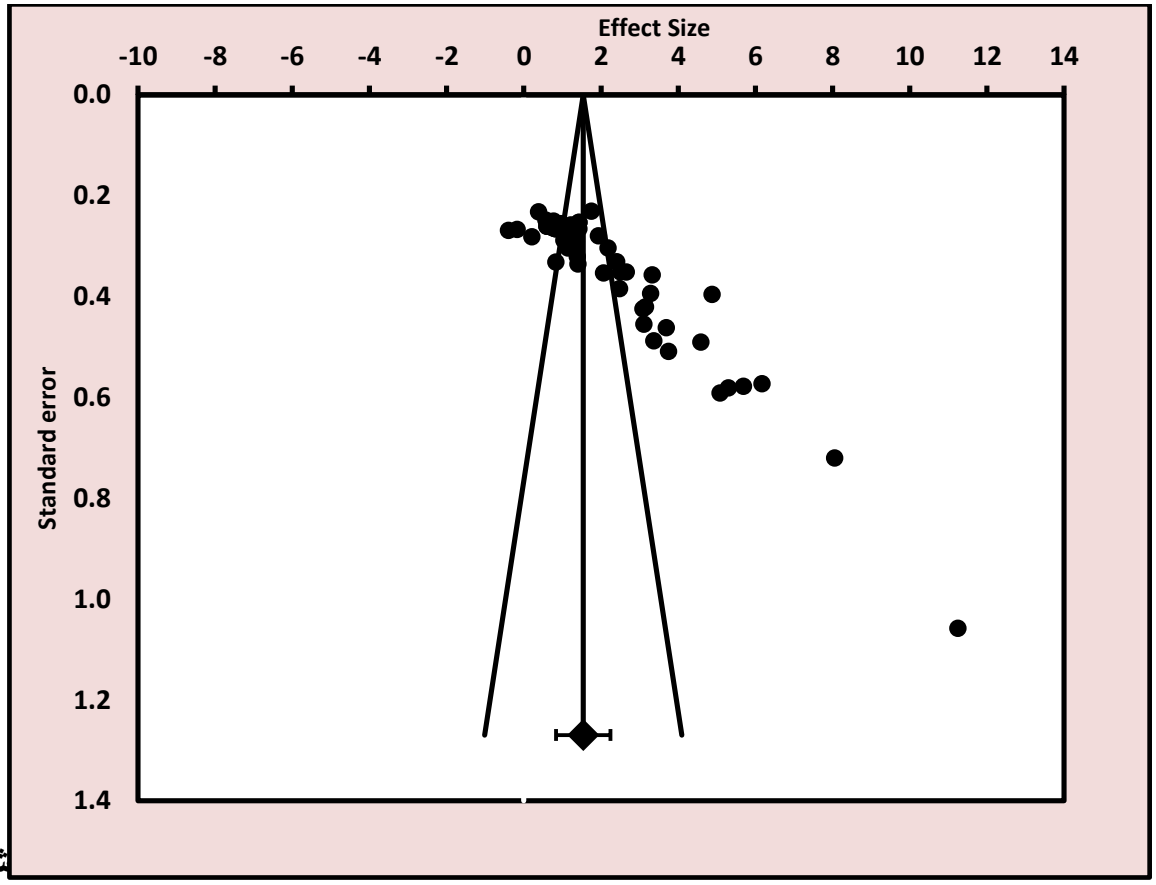
شكل(٢) مخطط شكل الغابة يوضح توزيع حجوم الأثر للدراسات عينة البحث

يوضح الشكل (٢) توزيع حجوم الأثر لعينة التحليل البعدي حول متوسط حجم الأثر الكلي؛ حيث تمثل الكرات الفارغة حجوم الأثر للدراسات عينة التحليل البعدي، وبالنسبة للخطوط الأفقية حول الكرات الفارغة فإنها تمثل فترة الثقة لكل دراسة، بينما تمثل الكرة المصمتة أسفل الشكل متوسط

حجم الأثر الكلي لعينة التحليل البعدي الحالي، طبقاً لنموذج التأثيرات العشوائية والخطوط الأفقية حولها تمثل فترة الثقة حول متوسط حجم الأثر، ووفقاً لشكل الغابة فإن عدد(49) حجم أثر تم حسابها كان في الاتجاه الايجابي(لصالح المجموعات التجريبية)، بينما كان عدد اثنين حجم أثر فقط (كود46، 47) كان سلبياً(لصالح المجموعات الضابطة)، وهذا يعني أن تأثير الصف المقلوب في نواتج تعلم العلوم كان في الاتجاه الايجابي، مما يعني فاعلية الصف المقلوب في نواتج تعلم العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

تقييم تحيز النشر

يجب أن تعكس حسابات متوسط حجم الأثر التي تم الحصول عليها في هذا البحث واقع الدراسات المرتبطة بالصف المقلوب أي موثوقية البحث، ويحدث تحيز النشر عندما ينشر الباحثون النتائج الإيجابية فقط (Peplow,2014)، ولغرض تقييم تحيز النشر في هذه البحث تم استخدام مخطط شكل القمع الموضح في الشكل (٣) من أجل التدقيق في مدى ملاءمة متوسط حجم الأثر المحسوب لهذا الغرض.



شكل

(٣) مخطط شكل القمع

من خلال ملاحظة مخطط شكل القمع السابق يتضح وجود تحيز فيما هو متاح من دراسات، ولغرض تقييم تأثير هذه النسبة من التحيز على النتائج الموجبة التي تم الحصول عليها في هذا البحث تم تحديد عدد الدراسات ذات النتائج غير الدالة اللازمة لخفض مستوى الدلالة عند p=0.05 باستخدام اختبار (fail-safe N) باستخدام صيغة Rosenthal's، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق هذا الاختبار كما يلي:

جدول: ٦

يوضح نتائج اختبار (fail-safe N) باستخدام صيغة Rosenthal's

قيمة Z للدراسات الملاحظة	11.77
قيمة P للدراسات الملاحظة	0.000
قيمة ألفا (α)	0.05
عدد حجوم الأثر الملاحظة (K)	49
عدد الدراسات المفقودة والتي تجعل قيمة P *تساوي* 0.05	2460

من جدول(٦) يتضح أن حوالي (2460) دراسة مفقودة بمتوسط حجم تأثير يساوي صفر يتطلب اضافتها من أجل جعل قيمة متوسط حجم التأثير المشترك الذي تم الحصول عليه في هذا البحث غير دالة إحصائياً، ونظرًا لأن قيمة (2460) أكبر بكثير من قيمة (255) التي تم الحصول عليها بواسطة الصيغة (5k+10) التي اقترحها (Fragkos, et al., 2014) للحكم على قيمة عدد الدراسات المفقودة، فإن هذا يشير إلى أن تحيز النشر لا يمكن أن يفسر النتائج الموجبة الدالة التي تم الحصول عليها في هذا البحث، أو بمعنى آخر يمكن القول بأن نتائج التحليل البعدي الحالي لم تتأثر بتحيز النشر، مما يزيد الثقة في نتائج البحث الحالي.

ثانياً: النتائج المرتبطة بتحليل المجموعات الفرعية:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على **"هل تختلف فاعلية استخدام الصف المقلوب في بعض نواتج تعلم العلوم باختلاف(المرحلة الدراسية- مجال الدراسة- المتغيرات التابعة)"** تم إتباع الخطوات التالية؟

تم استخدام تحليل المجموعات الفرعية للكشف عما إذا كان فاعلية الصف المقلوب تختلف باختلاف: المتغيرات التابعة- المرحلة الدراسية- مجال الدراسة، والجدول التالي يعرض نتائج هذه التحليلات كما يلي:

جدول: ٧

يوضح نتائج تحليل المجموعات الفرعية

المجموعة الفرعية	N	ES	SE	فترة الثقة (٩٥ %)		عدم التجانس		
				الحد الأدنى	الحد الأعلى	Q_b	df	P
المتغيرات التابعة	٤٩	2.25	0.199	1.865	2.644	0.551	2	0.759
المعرفية	23	2.3	0.29	1.744	2.881			
المهارية	17	2.3	0.34	1.678	3.00			
الوجدانية	9	1.9	0.46	1.033	2.855			
المرحلة الدراسية	49	2.256	0.2	1.863	2.653	0.821	2	0.663
الإعدادية	25	2.117	0.28	1.567	2.667			
الثانوية	20	2.479	0.32	1.856	3.10			
الجامعية	4	2.005	0.7	0.671	3.44			
مجال الدراسة	49	2.214	0.32	1.575	2.853	5.338	3	0.149
العلوم	21	2.318	0.3	1.720	2.916			
الفيزياء	10	2.822	0.45	1.939	3.70			
الكيمياء	7	1.25	0.52	0.273	2.274			
الأحياء	11	2.3	0.42	1.470	3.130			

باستقراء نتائج الجدول السابق يتضح أن: نتائج تحليل المجموعات الفرعية تشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في حجم تأثير الصف المقلوب يُعزى لنواتج التعلم (المعرفية، المهارية، الوجدانية) والمرحلة الدراسية (اعدادي، ثانوي، جامعي) ومجال الدراسة (العلوم، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء) حيث كانت قيمة ($p>0.05$). وهذا يشير إلى أن التدريس باستخدام الصف المقلوب له تأثيرات متشابهة على نواتج تعلم العلوم بغض النظر عن نوع المتغيرات التابعة أو المرحلة الدراسية أو مجال الدراسة.

مناقشة النتائج:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية الصف المقلوب في تحقيق بعض نواتج تعلم العلوم من خلال استخدام أسلوب التحليل البعدي، وكذلك الكشف عن العوامل التي تؤثر في هذه الفاعلية، ولتحقيق ذلك تم استخدام اسلوب التحليل البعدي لنتائج الدراسات الأولية السابقة التي استخدمت الصف المقلوب؛ حيث خضعت (28) دراسة أولية انطبقت عليها معايير البحث بين عامي 2015-2021م للتحليل.

وقد أشارت نتائج الدراسة في سؤالها الأول المتعلق بحساب متوسط حجم الأثر المشترك للدراسات التجريبية التي استخدمت الصف المقلوب إلى وجود حجم تأثير مرتفع للتعلم المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم وفقاً لنموذج التأثيرات العشوائية بلغ (2.25)، وهذه القيمة كبيرة جداً وفقاً لمؤشرات كوهين، مما يشير إلى فاعلية الصف المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن استخدام الصف المقلوب ساعد على توفير المزيد من الوقت الذي يمكن استغلاله في ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية التي تتطلب تفاعلهم مع بعضهم البعض مما ساعد على حدوث التعلم النشط داخل الفصول الدراسية، والذي أدى إلى زيادة فهم الطلاب لموضوعات العلوم

المختلفة، كما أشار (Wen, Zaid, & Harun, 2015) إلى أن استخدام الصف المقلوب يساعد في تحويل الطلاب إلى متعلمين نشطين يشاركون بعمق في عملية التعلم. وبالتالي، ليس من المستغرب أن التدريس في الفصول المقلوبة أسفر عن نتائج تعليمية أفضل مقارنة بالتعليم التقليدي.

وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة كل من (Bredow et al, 2021؛ Cheng et al. 2019؛ Gao, 2017؛ Jang& Kim, 2020؛ Strelan et al. 2020؛ Shi et al, 2020؛ Vitta& Al-Hoorie, 2020؛ Xu, Chen, Nie, Wang, Song, Li & Zhao, 2019؛ Zhang et al, 2021) والتي أشارت نتائجها إلى وجود تأثيرات ايجابية للتعلم المقلوب علي نواتج التعلم المختلفة.

كما أشارت نتائج البحث في سؤاله الثاني إلى أن حجم تأثير الصف المقلوب في نواتج تعلم العلوم لم يشر إلى فروق دالة إحصائياً وفقاً للمتغيرات التابعة (المعرفية- المهارية- الوجدانية) والمرحلة الدراسية(اعدادي- ثانوي- جامعي) ومجال الدراسة (علوم- فيزياء- كيمياء- أحياء)، وهذا يتفق مع دراسة(Shi et al., 2020) والتي اشارت نتائجها إلى أن فاعلية الصف المقلوب لا تختلف باختلاف مجال الدراسة، وكذلك دراسة كل من (Cheng et al. 2019؛ Vitta& Al-Hoorie, 2020) والتي أشارت نتائجهما إلى أن فاعلية الصف المقلوب لا تختلف باختلاف المرحلة الدراسية.

بينما تختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة (Cheng et al. 2019؛ Zhang et al., 2021) والتي أشارت نتائجهما إلى أن فاعلية الصف المقلوب تختلف باختلاف مجال الدراسة. وكذلك دراسة (Jang& Kim, 2020) والتي أشارت نتائجها إلى أن فاعلية الصف المقلوب تختلف باختلاف مجال الدراسة ونواتج التعلم.

ويعزو الباحث اختلاف نتائج البحث الحالي عن الدراسات السابقة إلى الفروق في عدد الدراسات التي خضعت للتحليل، ففي دراسة (Jang& Kim, 2020) تم فحص 43 دراسة، وفي دراسة (Cheng et al. 2019) تم فحص ٥٥ دراسة، بينما في دراسة (Zhang et al., 2021) تم فحص20 دراسة، وكذلك الاختلاف في المنهجية المستخدمة، حيث غالبية الدراسات العربية المستخدمة في التحليل قد استخدمت مجموعات ضابطة لم تتعرض لأي نوع من المعالجات وهو ما ساهم في تضخم حجم اثر استخدام الصف المقلوب في نواتج تعلم العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

توصيات الدراسة:

لما كانت نتائج الدراسة قد أشارت إلى وجود تأثير كبير جدا للتعلم المقلوب في تحقيق نواتج تعلم العلوم فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية:

مشكلة تحيز النشر فيما هو متاح من دراسات تتطلب أخذ الحيطة والحذر عند تفسير النتائج حيث أن تحيز النشر قد يؤدي إلى المبالغة في تقدير متوسط حجم الأثر المشترك.
يجب على الباحثين التوقف عن اجراء دراسات الصف المقلوب باستخدام مجموعات ضابطة تقليدية لم تتعرض لأي معالجات، ويبرر الباحث ذلك إلى أن وجود مجموعات ضابطة لم تتعرض لمعالجات يؤدي إلى تضخم حجوم الأثر.
يجب على الدراسات والأبحاث المستقبلية للتعلم المقلوب أن تشمل على عينات حجومها كبيرة، وذلك حتى يتم إنتاج تقديرات أكثر دقة لحجوم الأثر.

امكانية تضمين الصف المقلوب في برامج إعداد وتدريب المعلمين قبل وأثناء الخدمة.

البحوث والدراسات المقترحة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح البحوث والدراسات التالية:

دراسة فاعلية الصف المقلوب في نواتج تعلم مواد أخرى باستخدام التحليل البعدي.
دراسة فاعلية تقنيات تكنولوجية أخرى في نواتج تعلم العلوم باستخدام التحليل البعدي.
اجراء دراسة كيفية توضح متي وكيف يكون الصف المقلوب فعالاً في تحقيق نواتج العلوم.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

*[1]إبراهيم، بسام عبد الله، وأحمد، أماني يحي. (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستراتيجية الصف المقلوب في تنمية عمليات العلم وحل المشكلات لدى طلبة كلية العلوم التربوية في الأردن. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي: اتحاد الجامعات العربية - الأمانة العامة*، ٣٧(١)، ٥٥-٨٢.

*إبراهيم، عاصم محمد. (٢٠١٧). فاعلية تدريس مقرر العلوم العامة باستخدام استراتيجية الفصل المقلوب في تنمية التحصيل المعرفي والقيمة العلمية المضافة لدي طلاب كلية التربية .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين - مركز النشر العلمي*، ١٨(٤)، ٤٢٣-٤٧١.

أبو الروس، عادل منير؛ عمارة، نوران عادل. (٢٠١٦). فاعلية الصف المقلوب في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات كلية التربية بجامعة قطر واتجاهاتهن نحوه. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*. ٥ (١٠)، ٢٧٦-٢٩٤.

*أبو رية، حنان حمدي. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية بعض مفاهيم الوراثة ومهارات حل المسائل المرتبط بها لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية- جامعة بنها*، ٢٨(١١١)، ٢١٦-٢٥٨.

*أبو طربوش، كفاية جمال حافظ، وأبو حميد، عاطف محمد. (٢٠١٨). *أثر التدريس المتمايز في الصف المعكوس في دافعية طالبات الصف العاشر للتعلم في مبحث العلوم الحياتية واتجاهاتهن نحوه (رسالة ماجستير)*. الجامعة الهاشمية، الزرقاء.

أبو علام، رجاء محمود. (٢٠٠٤). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (ط٤). القاهرة: دار النشر للجامعات.

*أمبو سعيدي، عبدالله بن خميس، والحوسنية، هدى. (٢٠١٨). أثر التدريس بمنحى الصف المقلوب (Flipped Classroom) في تنمية الدافعية لتعلم العلوم والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية: جامعة النجاح الوطنية*، ٣٢(٨)، ١٥٦٩-١٦٠٤.

[1]تم إضافة علامة (*) أمام المراجع التي تضمنتها الدراسة بالتحليل البعدي.

*الحراحشة، كوثر عبود. (٢٠١٩). فاعلية استخدام التعلم المعكوس في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن. *دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي*، ٤٦(٤)، ٢٠٦-٢٢١.

حسن، عزت عبد الحميد (٢٠١٦). *الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18*. القاهرة: دار الفكر العربي.

*خاطر، سامح. (٢٠١٨). *فاعلية برنامج قائم على استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مهارات التفكير العليا والتحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير)*. معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مصر.

*خليل، هبه صادق محمود محمد، عبد الفتاح، هدى عبد الحميد، والباز، مروة محمد محمد. (٢٠١٩). استخدام الصف المقلوب في تنمية بعض مهارات القرن الواحد والعشرين في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية: جامعة بورسعيد - كلية التربية*، (٢٨)، ٥٨٢-٦١٦.

*الخميسي، عبد الرحيم عبد المحسن. (٢٠٢٠). أثر تدريس كيمياء المادة باستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ - كلية التربية*، ٢٠(٤)، ٥٧٥-٦٠٤.

*الربيعان، نوال بنت علي بن ماضي. (٢٠٢٠). فاعلية منحى التعلم المقلوب في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم العلوم الفيزيائية لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين - مركز النشر العلمي*، ٢١(٣)، ٤١٧-٤٦٧.

*الربيعان، وفاء محمد عبد الله. (٢٠١٧). فاعلية الصف المقلوب بمنصة إيزي كلاس (Easy Class) لتنمية مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث*، ٦(٢) ١٨٨-٢٠١.

*الزهراني، نايف شباب. (٢٠١٩). أثر استراتيجية الصف المقلوب على التحصيل في مقرر الكيمياء لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة: جامعة المنصورة - كلية التربية*، ١٠٦(٣)، ٥٧٤-٥٩٩.

*السعودي، رامي كمال الدين صادق، قنديل، أحمد إبراهيم، وعبد الرؤف، مصطفى محمد الشيخ. (٢٠١٨). *نموذج التعلم المقلوب التفاعلي وأثره في تنمية مهارات التعلم التشاركي والاستيعاب المفاهيمي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير)*. كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مصر.

*السلمي، خلود عبد العزيز. (٢٠١٩). استخدام الصف المقلوب لتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة جدة. *مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، (٢٠٧)، ١٥٠-١٨١.

*الشهري، عبد الرحمن حسن، الزهراني، غرم الله بركات. (٢٠٢٠). فعالية التعلم المعكوس في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة*، ٣(١١١)، ١٢٨١-١٣٢٠.

*الظفيري، فايز منشر، والمطيري، فاطمة عايض. (٢٠١٨). فاعلية نموذج الصف المقلوب لتحقيق مستويات تصنيف بلوم المنقح في المجال المعرفي لمادة الأحياء للصف الحادي عشر في المرحلة الثانوية. *رسالة الخليج العربي: مكتب التربية العربي لدول الخليج*، ٣٩(١٤٩)، ١٧-٣٩.

*عباس، وفاء، عيسى، فاضل، الحسني، محمد. (٢٠١٧). أثر استراتيجية التفكير بالمقلوب في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء والتفكير الابداعي لديهم. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*-جامعة بابل، (٣٦)، ٥١٣-٥٢٩.

*عبد الحليم، ريهام محمد. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية الفصول المقلوبة في تنمية التحصيل في العلوم والتفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي السعات العقلية المختلفة. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، (٤٩)، ٣٣-٨٦.

*عبد الستار، إسلام جمال الدين أحمد، احمد، السيد شحاتة محمد، سيد، تحية حامد عبدالعال، وأبو ناجي، محمود سيد محمود سيد. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس الكيمياء لتنمية التحصيل المؤجل لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط - كلية التربية*، ٣٦(٨)، ٤١-٦٤.

*عثمان، هبه عبدالحفيظ، وعيادات، يوسف أحمد. (٢٠١٦). *أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في العلوم واتجاهاتهن نحو العلوم (رسالة ماجستير غير منشورة)*. كلية التربية، جامعة اليرموك، اربد.

*عز الدين، سحر محمد (٢٠١٨). استخدام التعلم بالفصول المعكوسة لتنمية التواصل العلمي وبقاء أثر التعلم وقبول التكنولوجيا في تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة السعودية. *العلوم التربوية*، ٢٦(١)، ١٨٤-٢٣٧.

*العكيلي، عبد العزيز قاسم، والمومني، تغريد موسى سليمان. (٢٠١٩). *أثر استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تدريس الفيزياء في التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي في العراق (رسالة ماجستير)*. جامعة الشرق الأوسط، عمان.

عيد، سماح محمد. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تدريس مقرر طرق تدريس العلوم لتنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو تدريس العلوم لدى الطالبات المعلمات. *مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط*، ٣٣(٨)، ٢٦٧-٣٣٤.

*الكريمين، رائد أحمد إبراهيم. (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي ومدى رضاهم عن التعلم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: جامعة البحرين - مركز النشر العلمي*، ٢١(٣)، ١٠١-١٣٦.

*الكندري، إبراهيم عبد الله. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية دافعية تلاميذ الصف التاسع في مادة العلوم بدولة الكويت. *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية*، (١٤)، ١٦٢-١٨٠.

*اللهيبي، عبد الرزاق عيادة. (٢٠١٨). أثر استخدام التعليم المعكوس في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي الأحيائي والاحتفاظ به في مادة الفيزياء ودافع الإنجاز. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، (١٠٠)، ٨٥-١٠٣.

متولي، علاء الدين سعد. (٢٠١٥). توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم. *ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين*، أغسطس، ٨-٩ جامعة عين شمس، القاهرة، ٩٠-١٠٧.

*المرشدي، عماد حسين، الشمري، محمد هادي، الشمري، فرح عبود. (٢٠١٧). أثر استراتيجية الصف المقلوب في تحصيل طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الكيمياء واستبقاء المعلومات لديهن. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية-جامعة بابل*، (٣٥)، ١٠٤٣-١٠٥٧.

*مسلم، حموده أحمد (٢٠١٩). فاعلية الفصول المعكوسة لتدريس الأحياء في تنمية مهارات الفهم العميق والرضا عن التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية-جامعة الأزهر*، ١٨٣(٢)، ٩٤-١٢٦.

*المشني، يوسف أحمد، الحيلة، محمد محمود. (٢٠١٧). أثر استخدام التعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم وفي تفكيرهم الإبداعي. *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ٨ (١٥)، ١-١٤.

هنداوي، عماد محمد (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على استراتيجية الصف المعكوس وفاعليته في تنمية الممارسات العلمية والهندسية المرتبطة بتدريس العلوم ودافعية الإنجاز لدى الطلاب معلمي العلوم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٥(٢)، ٤٦٩-٥٣٦.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Abeysekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research &Development*, 34(1), 1-14.

Altaii, K., Reagle, C. & Handley, M. (2017). Flipping an engineering thermodynamics course to improve student self-efficacy. *Paper presented at the 124th ASEE Annual Conference & Exposition*, Columbus, OH, Retrieved from: https://2u.pw/MwM72.

Armstrong, S. & Henson, R. (2004). Statistical and Practical Significance in the IJPT: A Research Review from 1993-2003. *International Journal of Play Therapy*, 13(2), 9-30.

Armstrong, S. (2016). A meta-analysis of the effect of the physical education learning environment on student outcomes (*Doctoral dissertation)*. University of New Mexico, Retrieved from ProQuest: https://2u.pw/DxBtP.

Awidi, I. & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education, 128,* 269–283.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: Internal Society for Technology in Education.

Bishop, J. & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE national conference proceedings,* Atlanta, GA, 30(9), 1–18.

Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., & Rothstein, H. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Bredow, C., Roehling, P., Knorp, A. & Sweet, A. (2021). To Flip or Not to Flip? A Meta-Analysis of the Efficacy of Flipped Learning in Higher Education. *Review of Educational Research*, 2(1), 1-41.

Brendle, K. (2011). A Systematic Review and Meta-analysis of the Effectiveness of Child-parent Interventions for Children and Adolescents With Anxiety Disorders (*Doctoral Dissertation)*, Loyola University, Chicago.

Cheng, L., Ritzhaupt, A. & Antonenko, P. (2019). Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, *67*(3), 793–824.

Clark, R., Nguyen, F. & Sweller, J. (2005). *Efficiency in learning*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education,* (6th Edition). New York: Routledge

Day, L. (2018). A gross anatomy flipped classroom effects performance, retention, and higher-level thinking in lower performing students. *American Association of Anatomists,* 11(6), 565–574.

El-Banna, M., Whitlow, M. & Mcnelis, A. (2017). Flipping around the classroom: Accelerated Bachelor of Science in nursing students' satisfaction and achievement. *Nurse Education Today, 56,* 41–46.

Elmaleh, J., & Shankararaman, V. (2017). Improving student learning in an introductory programming course using flipped classroom and competency framework. *Paper presented at the 2017 IEEE Global Engineering Education Conference*, Athens, Greece, April 25-28: Proceedings. 49-55.

Fragkos, K., Tsagris, M. and Frangos, C. (2014). Publication bias in meta-analysis: confidence intervals for Rosenthal's fail-safe number. Int Sch Res Notices, (14), 1–17.

Gao, W. (2017). An empirical study of flipped classroom teaching method in college English teaching. *Education Modernization, 4*(47), 228-229.

Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC medical education, 18*(1), 1-12.

Higgins, J., Thompson, S., Deeks, J., & Altman, D. (2003). *Measuring inconsistency in meta-analyses*. *Bmj*, *327*(7414), 557-560.

Horn, M. (2013). The transformational potential of flipped classrooms: Different strokes for different folks. *Education Next, 13,* 78–79.

Jang, H., & Kim, H. (2020). A meta-analysis of the cognitive, affective, and interpersonal outcomes of flipped classrooms in higher education. *Education Sciences*, 10(4), 1-17.

Jensen, J., Kummer, T., & Godoy, P. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. CBE— *Life Sciences Education*, 14, 1–12.

Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo, N. & Jahren, C. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.

Kennedy, E., Beaudrie, B., Ernst, D. & St. Laurent, R. (2015). Inverted pedagogy in second semester calculus. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 25(9), 892–906

Kim, G., Patrick, E., Srivastava, R., & Law, M. (2014). Perspective on flipping circuits I. *IEEE Transactions on Education*, 57(3), 188–192.

Krahenbuhl, K. (2017). An engaging, yet failed flip. *Journal of Scholarly Teaching, 12,* 132–144.

Kuo, Y., Walker, A., Schroder, K., & Belland, B. (2014). Interaction internet self-efficacy, and self-regulated learning as predictors of student satisfaction in online education courses. *The Internet and Higher Education*, 20, 35–50.

Lage, M., Platt, G. & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education, 31*(1), 30–43.

Lai, C. & Hwang, G. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126–140.

Lax, N., Morris, J. & Kolber, B. (2017). A partial flip classroom exercise in a large introductory general biology course increases performance at multiple levels. *Journal of Biological Education*, 51(4), 412–426.

Lo, C. & Hew, K. (2019). The impact of flipped classrooms on student achievement in engineering education: A meta-analysis of 10 years of research. *Journal of Engineering Education*, *108*(4), 523-546.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record,* 115(3), 1–47.

Mok, H. (2014). Teaching tip: The flipped classroom. *Journal of Information Systems Education*, 25(1), 7–11.

Ng, E. (2018). Integrating self-regulation principles with flipped classroom pedagogy for first year university students. *Computers & Education*, 126, 65–74.

Ojennus, D. (2015). Assessment of learning gains in a flipped biochemistry classroom. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 44(1), 20–27.

Ossman, K. & Bucks, G. (2014). Effect of flipping the classroom on student performance in first year engineering courses. *Paper presented at the 121st ASEE Annual Conference & Exposition*, Indianapolis, IN.

Peplow, M. (2014). Social sciences suffer from severe publication bias. *Nature News*.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223–231.

Ramnanan, C., & Pound, L. (2017). Advances in medical education and practice: Student perceptions of the flipped classroom. *Advances in Medical Education and Practice*, 8, 63–73.

Roehling, P. (2017). *Flipping the college classroom: An evidence-based guide*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.

Ryan, M. & Reid, S. (2016). Impact of the flipped classroom on student performance and retention: A parallel controlled study in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 13–23.

Ryan, R. & Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.

Sawilowsky, S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 467–474.

Shachar, M. (2008). Meta-analysis: the Preferred Method of Choice for the Assessment of Distance Learning Quality Factors. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9 (3), 1-15

Shi, Y., Ma, Y., MacLeod, J. & Yang, H. (2020). College students' cognitive learning outcomes in flipped classroom instruction: a meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Computers in Education*, 7(1), 79-103.

Siri-Tarino, P., Sun, Q., Hu, F. & Krauss, R. (2010). Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *The American journal of clinical nutrition*, 91(3), 535-546.

Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). Student satisfaction with courses and instructors in a flipped classroom: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 295-314.

Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *The Internet and Higher Education,* 36, 41–53.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82–83.

Vitta, J., & Al-Hoorie, A. (2020). The flipped classroom in second language learning: A meta-analysis. *Language Teaching Research*.

Weaver, G. & Sturtevant, H. (2015). Design, implementation, and evaluation of a flipped format general chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1437–1448.

Wen, A., Zaid, N. & Harun, J. (2015). A meta-analysis on students' social collaborative knowledge construction using flipped classroom model. In *2015 IEEE Conference on e-Learning, e- Management and e-Services (IC3e)* (58-63). IEEE.

Wilson, K., & Horn, J. H. (2007). Attention during lectures: Beyond ten minutes. *Teaching of Psychology*, 34, 85–89.

Xu, P., Chen, Y., Nie, W., Wang, Y., Song, T., Li, H. & Zhao, L. (2019). The effectiveness of a flipped classroom on the development of Chinese nursing students' skill competence: A systematic review and meta-analysis. *Nurse education today*, 80, 67-77.

Zhang, Q., Cheung, E. S., & Cheung, C. S. (2021). The Impact of Flipped Classroom on College Students' Academic Performance: A Meta-Analysis Based on 20 Experimental Studies. *Science Insights Education Frontiers*, 8(2), 1059-1080.

The effect of the flipped classroom on achieving some science learning outcomes: A meta- analysis

Reem Ahmed Ramzi Al-Ghamdi

Department of Curriculum and Instructional Technologies, College of Education, Taif University, KSA.
E-Mail: rarghamdi@tu.edu.sa

ABSTRACT:

The use of the flipped classroom is becoming more common in various areas of learning, particularly science learning; however, no meta- analysis that specifically examines the effect of the flipped classroom versus the traditional classroom on the achievement of science learning outcomes has been published. As a result, the current study aimed to determine the effectiveness of the flipped classroom in achieving certain science learning outcomes, as well as whether the effectiveness of the flipped classroom differs depending on: dependent variables - stage of study - field of study. which used the flipped classroom to achieve science learning outcomes between 2015 and 2021; where (28) preliminary studies were analyzed, to which the inclusion and exclusion criteria were applied, and the research results indicated that the flipped classroom has a high impact on achieving science learning outcomes according to the random effects model, which was (2.25), with a standard error of (0.197), and the value of the period of Confidence about the average effect size (minimum 1.866, maximum 2.638) According to Cohen's indicators, this value for the average effect size is very large, which indicates the effectiveness of the flipped classroom in achieving science learning outcomes compared to the traditional method, and the study's findings also indicated that the flipped classroom has similar effects on science learning outcomes regardless of the type of dependent variables, the study stage or field of study, and based on the study's findings, it was recommended that the flipped classroom should be included in teacher preparation and training programmes before and during service.

Key words*:* Flipped classroom, Science learning outcomes, Meta- analysis, Effect size.

Received on: 20 /9 / 2021 - Accepted for publication on:11/10 /2021- E-published on: 9/ 2021